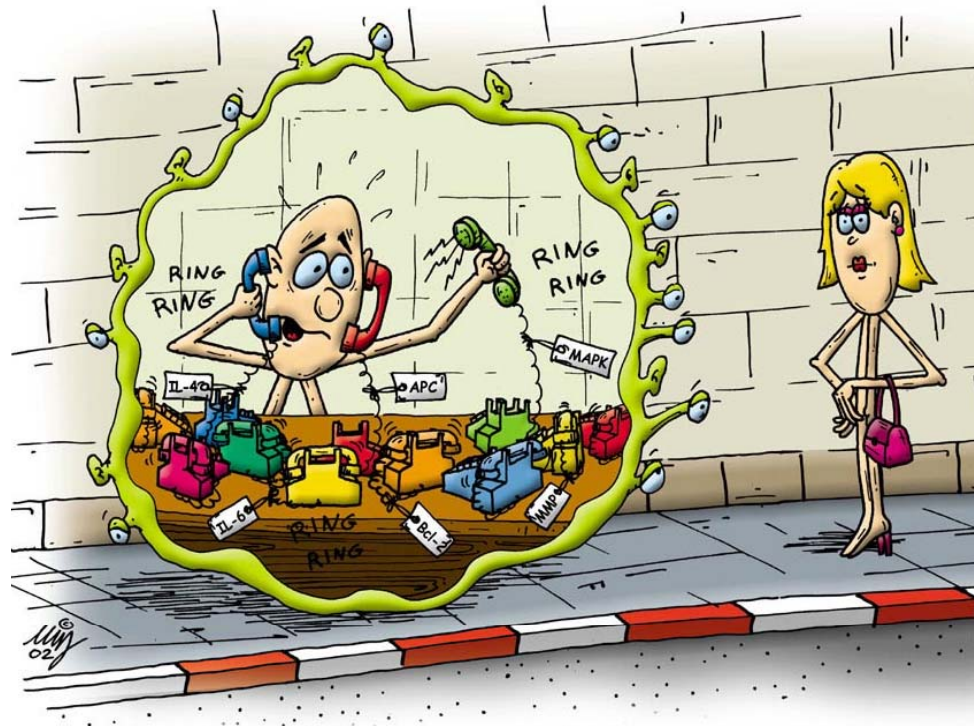


# Seminar

## Molekulare Mechanismen der Signaltransduktion

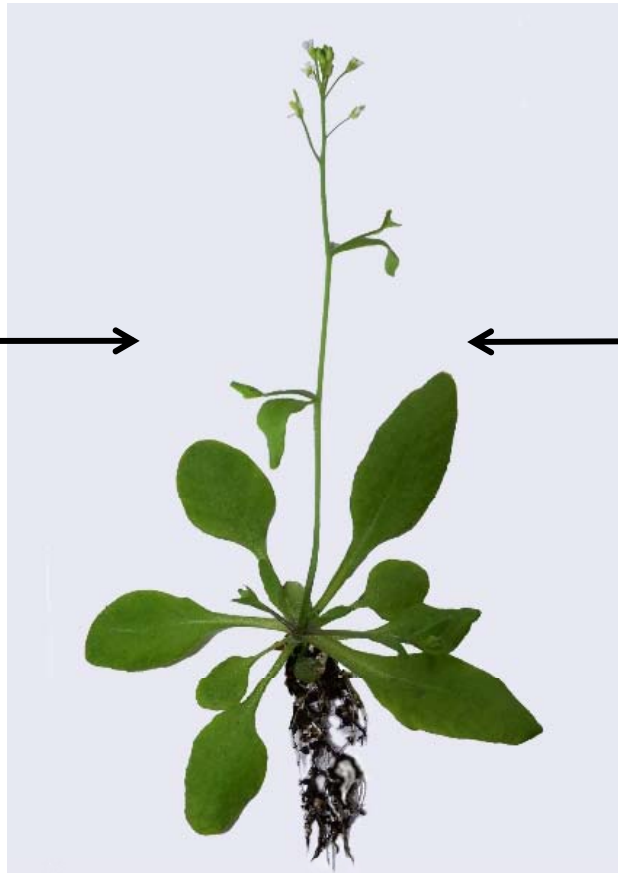


Marcel Quint  
Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie

## Abiotic stimuli

- Light
- Temperature
- Wind
- Drought
- Rain
- etc., ...

→ rapid response essential



## Biotic stimuli

- Bacteria
- Fungi
- Nematodes
- other plants
- etc., ...

→ cellular mechanisms

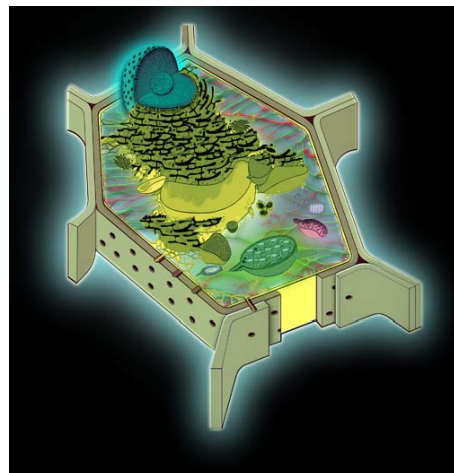
Hormones



MAPK cascades



G-Protein signaling



Second messengers



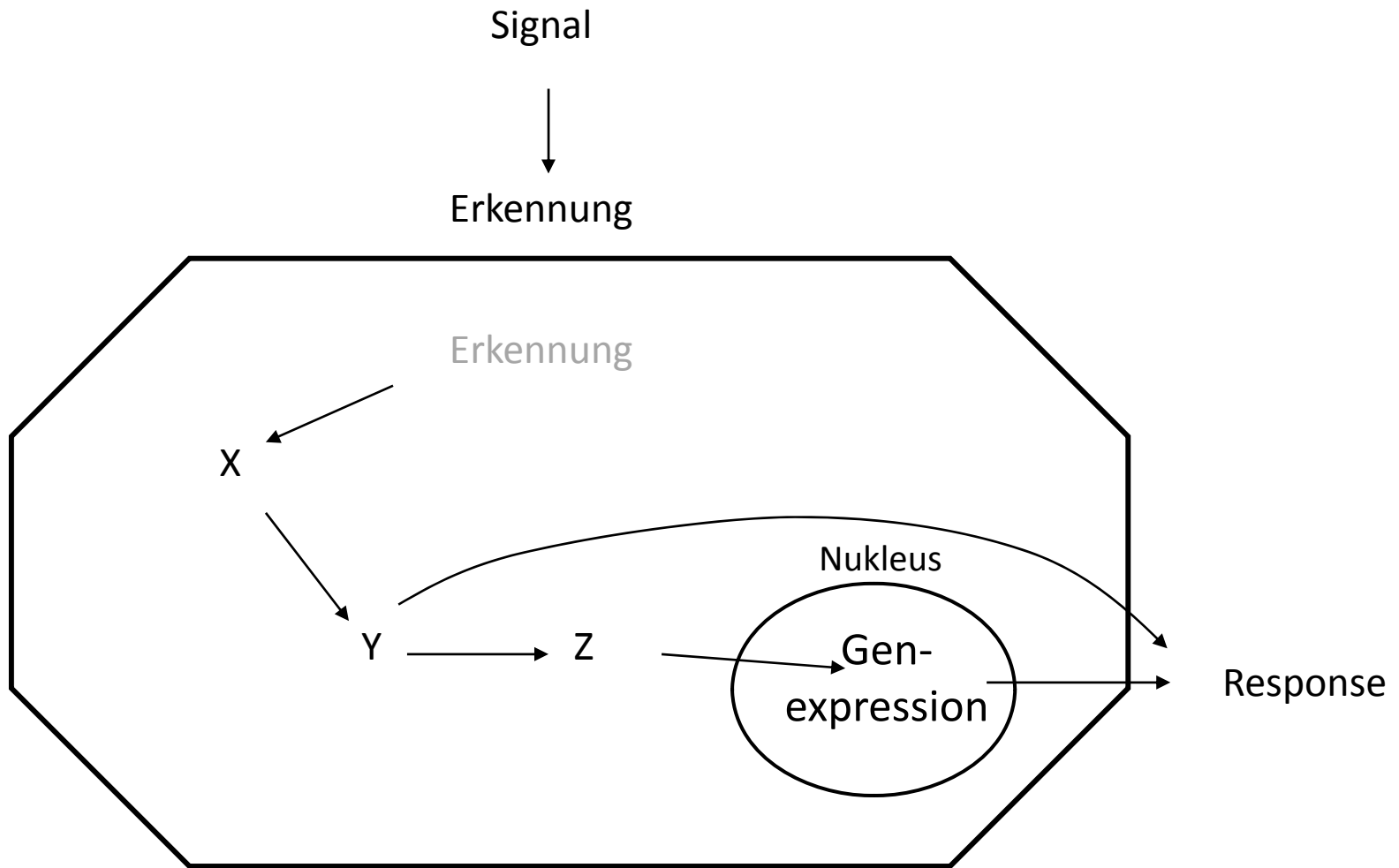
Transcription



Proteolysis

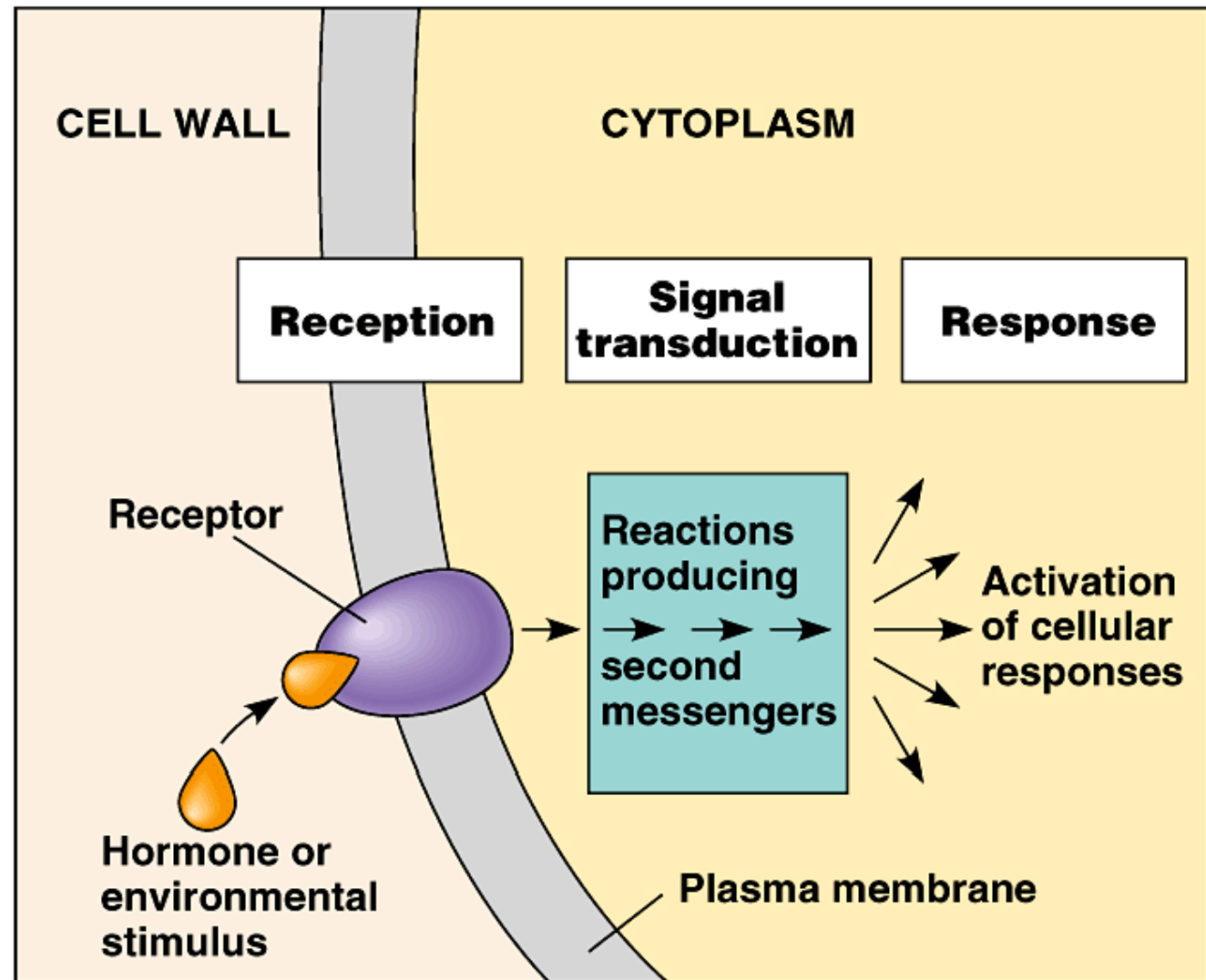


# Black box der Signaltransduktion



# 3 Phasen der Signaltransduktion

- **Erkennung**
  - Signal bindet an Rezeptormolekül (Zelloberfläche oder in der Zelle)
- **Transduktion**
  - Reaktion bzw. Reaktionskaskade, die zur finalen Reaktion führt
- **Response**
  - Spezifische zelluläre Reaktion auf das Signal

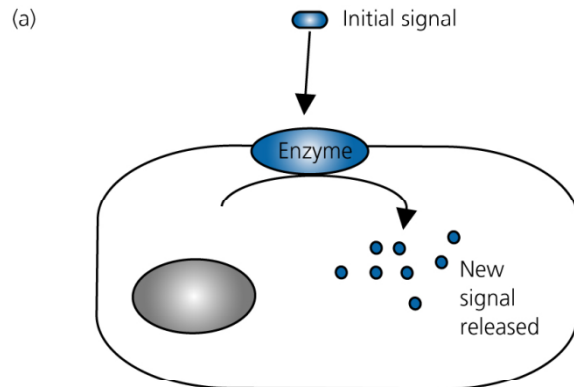


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

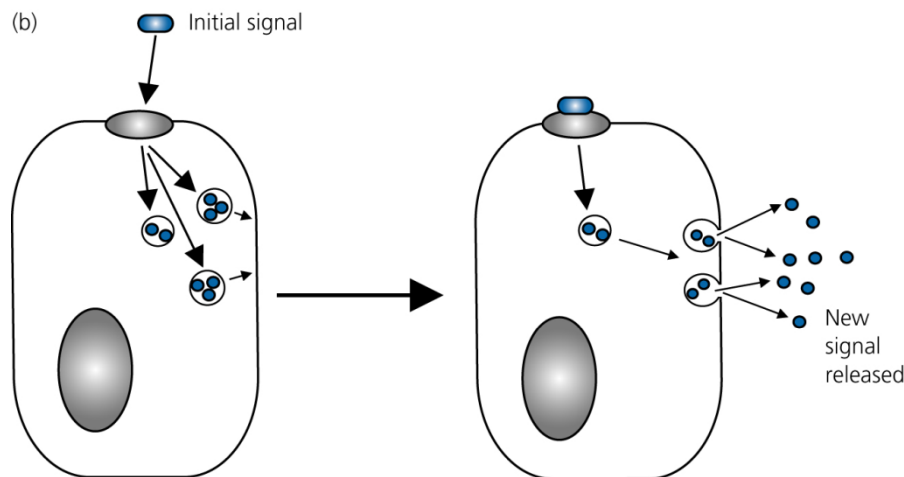
# Signale

## Was zeichnet ein gutes Signal aus?

- Spezifität (für einen bestimmten Mechanismus)
- Fähigkeit zu ‚reisen‘ → i.d.R. klein, diffundierbar
- schnelle Produktion oder Relokation aus Speicherkompartimenten
- abschaltbar → Responses i.d.R. nicht von Dauer gebraucht



Signal wird ‚gemacht‘ wenn es gebraucht wird

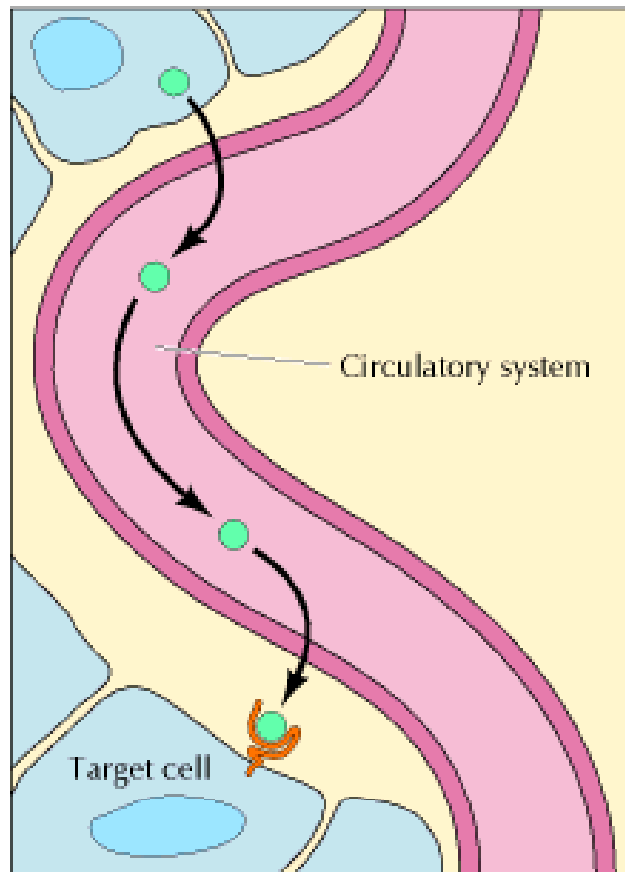


Klassische  
Signalmoleküle:  
→ Hormone

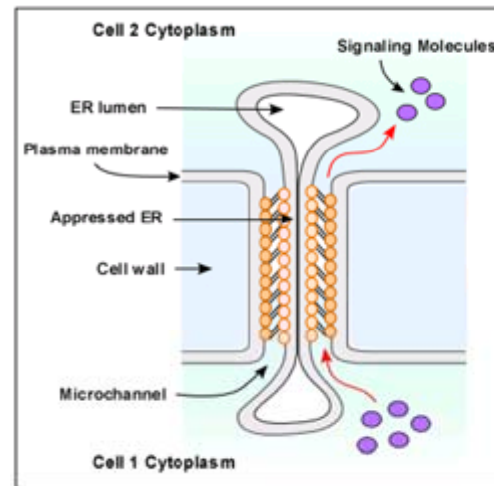
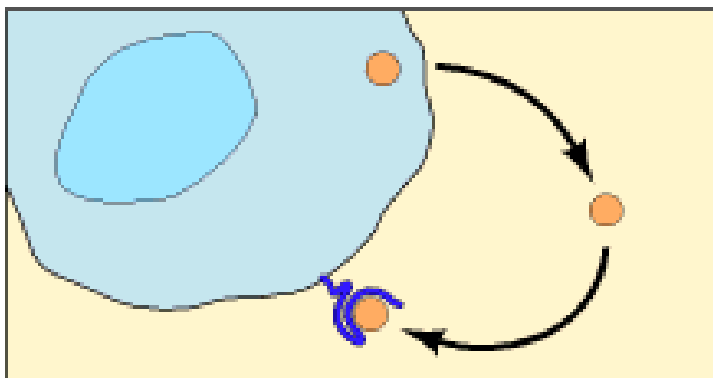
‚Vorgefertigte‘ Signalmoleküle  
werden aus einem  
Kompartiment freigesetzt

## Signaling by Secreted Molecules

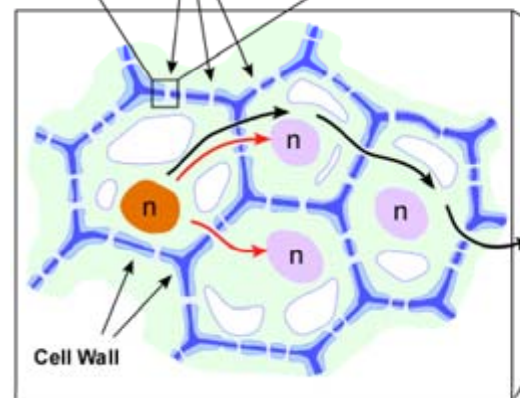
### (A) Endocrine signaling



### (C) Autocrine signaling



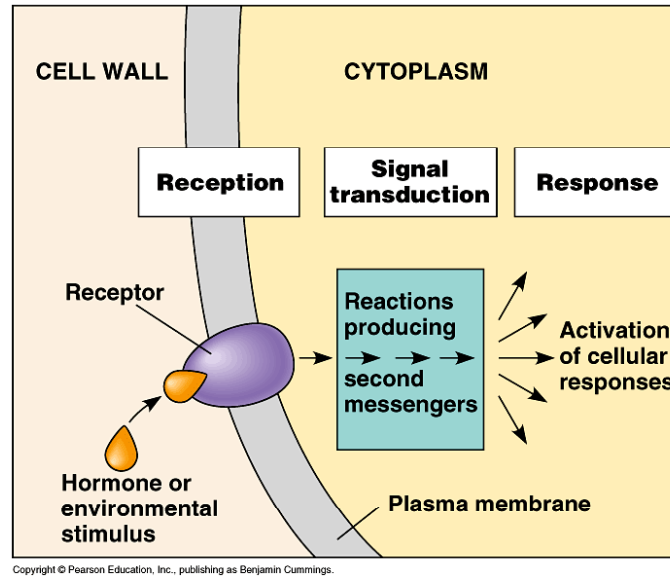
### Plasmodesmata



**Plasmodesmata:  
Gateways for  
Cell-to-cell Exchange of  
Signaling Molecules**



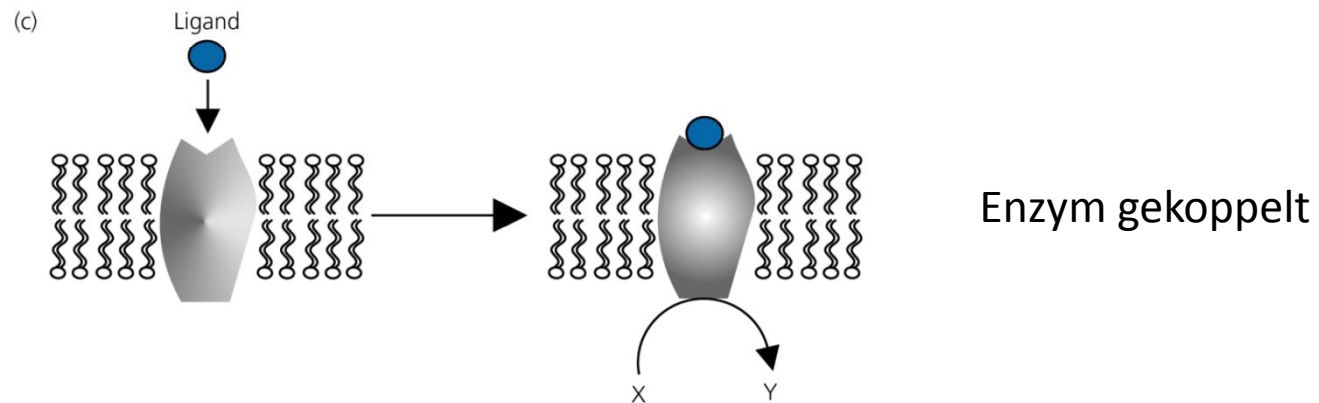
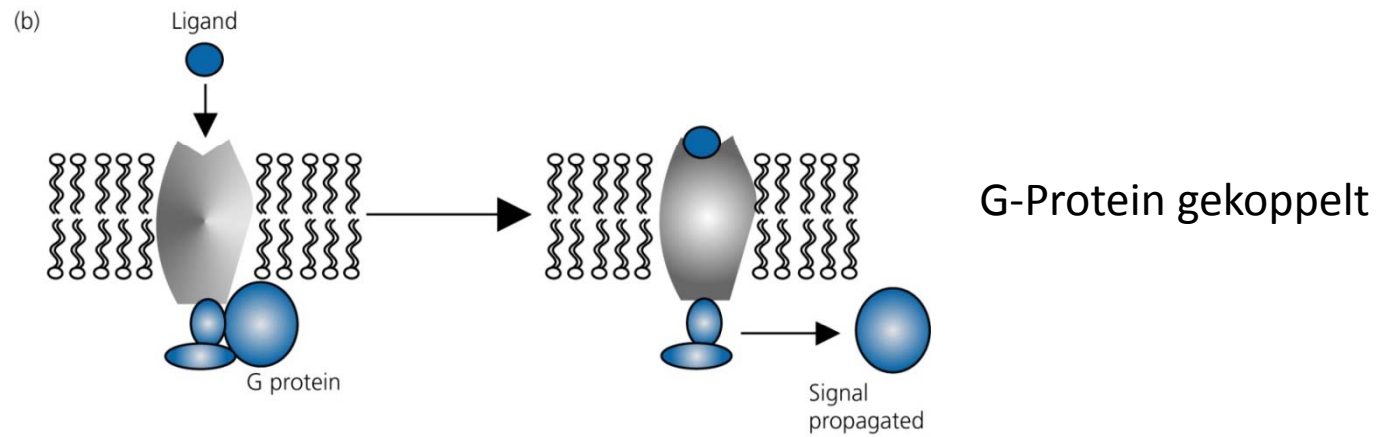
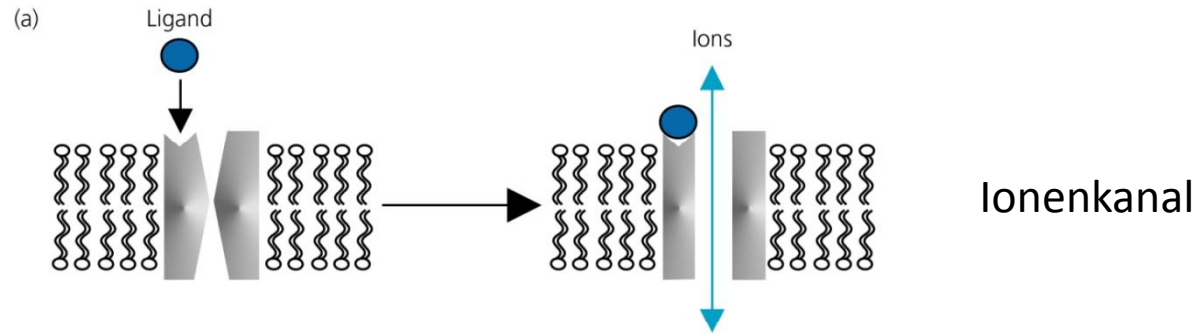
# Rezeptoren



## Rolle von Rezeptoren:

- müssen das Signalmolekül spezifisch erkennen
- Bindung von hoher Affinität → so dass geringe Konzentrationen von Signalmolekülen ausreichen
- müssen Mechanismus zur Weiterleitung des Signales besitzen
- meist Membran-gebunden, aber auch intrazellulär

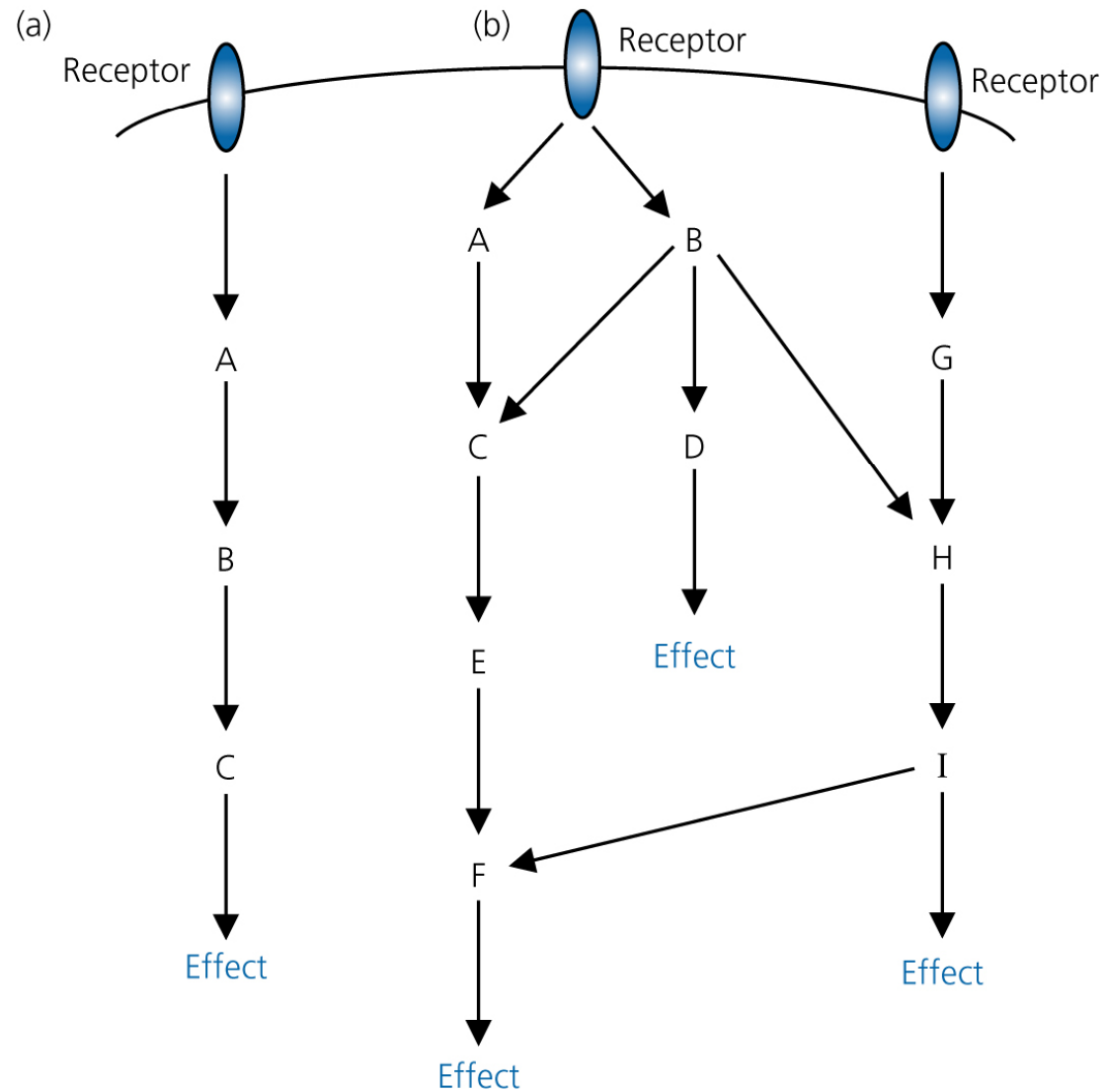
# Rezeptoren: Beispiele





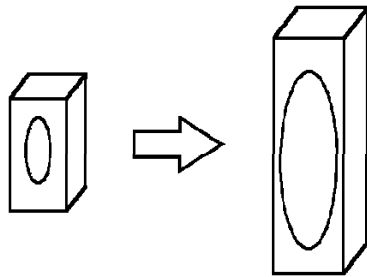
[illegible]

# Transduktion: Realität

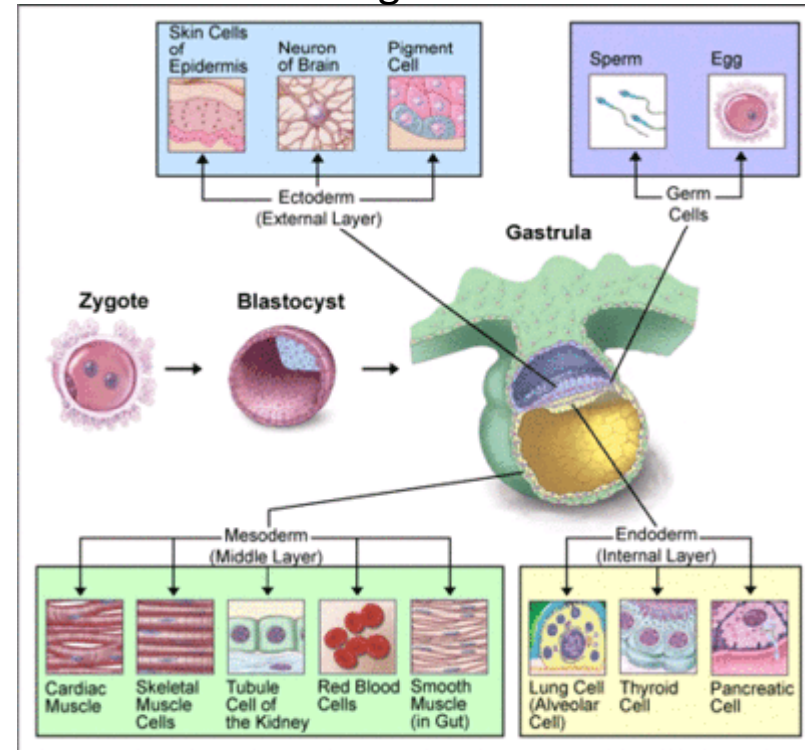


# Responses

Zellelongation



Zelldifferenzierung



+ veränderte Enzymaktivitäten

### Literatur:

- Harvey Lodish, Arnold Berk, S. L. Zipursky, James Darnell: Molekulare Zellbiologie. Spektrum Akademischer Verlag
- Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger: Physiologie der Pflanzen. Spektrum Akademischer Verlag

### Ablauf des Seminars:

- Auflösen einer Signaltransduktionskette am Beispiel des Phytohormons Auxin
- Gemeinsames Nachvollziehen der ‚Key-Papers‘ in diesem Feld
- Die wichtigsten Entdeckungen und Experimente werden von Studenten/innen vorgestellt → Papers und Methoden
- Richtiges Lesen von wissenschaftlichen Papers
- Präsentation von Originaldaten
- Detaillierte Einblicke in das Forschungsfeld Signaltransduktion an einem konkreten Beispiel

# Termine

Datum	Paper(s)	Methoden
21.-23.4.	Ruegger et al. (1998) The TIR1 protein of Arabidopsis functions in auxin response and is related to human SKP2 and yeast Grr1p. <b>Genes &amp; Development</b> 12:198-207.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mutantenscreen</li> <li>- Auxintransport Assay</li> <li>- Northern Blot</li> </ul>
28.-30.4.	Gray et al. (1999) Identification of an SCF ubiquitin–ligase complex required for auxin response in Arabidopsis thaliana. <b>Genes &amp; Development</b> 13:1678-1691.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Promotor-GUS Reportergene</li> <li>- RNA in situ Hybridisierung</li> <li>- Yeast two-hybrid</li> <li>- Immunopräzipitation</li> </ul>
5.-8.5.	Gray et al. (2001) Auxin regulates SC <sup>FTIR1</sup> -dependent degradation of AUX/IAA proteins. <b>Nature</b> 414:271-276.	
12.-14.5.	Dharmasiri et al. (2003) Auxin Action in a Cell-Free System. <b>Current Biology</b> 13:1418-1422. Kepinski and Leyser (2004) Auxin-induced SC <sup>FTIR1</sup> –Aux/IAA interaction involves stable modification of the SC <sup>FTIR1</sup> complex. <b>PNAS</b> 101:12381-12386.	
19.-21.5.	-	-
26.-28.5.	Dharmasiri et al. (2005) The F-box protein TIR1 is an auxin receptor. <b>Nature</b> 435:441-445. Kepinski and Leyser (2005) The Arabidopsis F-box protein TIR1 is an auxin receptor. <b>Nature</b> 435:446-451.	
2.6.-4.6.	Tan et al. (2007) Mechanism of auxin perception by the TIR1 ubiquitin ligase. <b>Nature</b> 446:640-645.	

<http://quintlab.openwetware.org>

- allgemeine Infos zum Seminarinhalt
- Papers inklusive Glossar
- Anleitung zum Vorstellen eines Papers
- Bekanntmachung Seminartermine → wann und wo

Wer kann wann und wann nicht?

Email

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe  
 http://quintlab.openwetware.org/ homepic  
 dbase lit supplies news Google Maps Yahoo! NatVar Gruppen LEO camp funding tools HAVAG jobs teaching ICAR Montreal  
 The Molecular Biologist's Toolbar Tools Databases Literature Useful Gadgets Feed [15]  
 Editing Quint Lab:Teaching - OpenWet... Quint Lab

hormone response  
 natural variation  
 f-box proteins



independent junior research group  
 leibniz institute of plant biochemistry

[home](#)
[research](#)
[lab members](#)
[publications](#)
[teaching](#)
[internal](#)
[contact](#)

**HOW** do organisms adapt to the environment and how do they react to different biotic and abiotic stimuli?  
 major players in the conversion of such stimuli into cellular responses are hormones acting as signaling molecules. our lab is primarily interested in understanding the genetics and molecular biology of **auxin** and other **plant hormone** responses in the tiny weed **arabidopsis thaliana**. since several of these hormone-triggered signaling cascades are regulated by the **ubiquitin-proteasome system** SCF-type E3 ubiquitin ligases and functional characterization of their selective f-box protein subunits are another focus of our research activities. we apply mostly genetic approaches, such as:

- forward **genetic screens**
- **reverse genetics**
- utilizing natural variation within the global arabidopsis gene pool
- quantitative genetics → **qtl mapping**

we are located at the **leibniz institute of plant biochemistry** (ipb) in halle. our junior research group is part of a larger research network that deals with structures and mechanisms of biological information processing, the so-called **exzellenznetzwerk für biowissenschaften**. see our **static website**.



Fertig

Start C:\Dok... Postei... Quint L... Micros... DE 13:47

Quint Lab: Teaching - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://quintlab.openwetware.org/Teaching.html homepic

dbase lit supplies news Google Maps Yahoo! NatVar Gruppen LEO camp funding tools HAVAG jobs teaching ICAR Montreal

The Molecular Biologist's Toolbar

DNA Products - DNA Stuff Quint Lab: Teaching

hormone response  
natural variation  
f-box proteins

independent junior research group  
leibniz institute of plant biochemistry

home research lab members publications teaching internal contact

**ws 2007/2008**

- seminar zur grundvorlesung genetik (introductory genetics seminar)
- molekulares querschnittspraktikum (virtual lab course)
- grundpraktikum genetik (introductory genetics lab) → download [Phagen.pdf](#)

**ss 2008**

- seminar [molekulare mechanismen der signaltransduktion](#) (signal transduction seminar)
- molekulares querschnittspraktikum (virtual lab course)

**interesse an:**

- praktikum
- forschungsgruppenpraktikum
- diplom-/masterarbeit ?

→ [join the lab](#)

Fertig

Start C:\Dok... Postel... Quint L... Micros... DE 13:34



natural variation

f-box proteins

independent junior research group  
leibniz institute of plant biochemistry

[home](#)

research

lab members

**publications**

## teaching

**internal**

**contact**

## seminarankündigung

## molekulare mechanismen der signaltransduktion

für biologen/biochemiker im hauptstudium°, erste semihälfte ss 2008

\*interessierte viertsemester sind herzlich willkommen!

vorbesprechung am 08.04.08, 16:30 uhr, biologicum raum 133 → termin wird dann abgesprochen

einführungsfolien als pdf → [download](#)

**inhalt:**

das Zusammenspiel von Signalmolekülen reguliert die Entwicklung der einzelnen Zelle sowie des gesamten Organismus. Anhand aktueller Forschungen wird das Netzwerk von Signalauslösung, -Perzeption, und -Transduktion innerhalb der eukaryotischen Zelle vom Stimulus bis zur Regulation der Genexpression verfolgt. Dabei wird im Rahmen dieses Seminars anhand von wissenschaftlichen Originalpublikationen detailliert auf die molekularen Mechanismen der Signaltransduktion und die zu



Quint Lab:Signal transduction seminar - OpenWetWare - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://www.openwetware.org/wiki/Quint\_Lab:Signal\_transduction\_seminar T-DNA insertion

dbase lit supplies news Google Maps Yahoo! NatVar Gruppen LEO camp funding tools HAVAG jobs teaching ICAR Montreal

The Molecular Biologist's Toolbar glossar Tools Databases Literature Useful Gadgets Feed [14]

sich nervon agenda, weil er (i) seit 2007 von der perzeption bis zur genexpression adigiert ist, und (ii) mit dem selektiven proteinabbau über das [ubiquitin-proteasom system](#) ein für viele signalwege zentraler mechanimus im mittelpunkt steht. ausgehend von der publikation der ersten signalkomponente des pathways (TIR1 1998) werden wir gemeinsam das puzzle der auxin signaltransduktion teil für teil zusammensetzen bis am ende der komplette signalweg vor uns liegt. dafür werden wir folgende publikationen besprechen (dazu immer ein glossar für die fachausdrücke unter dem entsprechenden link):

1. Ruegger et al. (1998) The TIR1 protein of Arabidopsis functions in auxin response and is related to human SKP2 and yeast Grr1p. **Genes & Development** 12:198-207. [free full text pdf](#) + [glossar](#)
2. Gray et al. (1999) Identification of an SCF ubiquitin-ligase complex required for auxin response in Arabidopsis thaliana. **Genes & Development** 13:1678-1691. [free full text pdf](#)
3. Gray et al. (2001) Auxin regulates SCFTIR1-dependent degradation of AUX/IAA proteins. **Nature** 414:271-276. [abstract](#)
4. Dharmasiri et al. (2003) Auxin Action in a Cell-Free System. **Current Biology** 13:1418-1422. [abstract](#) + Kepinski and Leyser (2004) Auxin-induced SCFTIR1-Aux/IAA interaction involves stable modification of the SCFTIR1 complex. **PNAS** 101:12381-12386 [free full text](#)
5. Dharmasiri et al. (2005) The F-box protein TIR1 is an auxin receptor. **Nature** 435:441-445. [abstract](#) + Kepinski and Leyser (2005) The Arabidopsis F-box protein TIR1 is an auxin receptor. **Nature** 435:446-451. [abstract](#)
6. Tan et al. (2007) Mechanism of auxin perception by the TIR1 ubiquitin ligase. **Nature** 446:640-645. [abstract](#)

**präsentation von papers:**

- kurzen hintergrund über den stand der forschung zum zeitpunkt der veröffentlichung → steht i.d.r. in der einleitung
- ziele des papers herausarbeiten
- ergebnisteil anhand der abbildungen erklären
- interpretationen der ergebnisse darstellen → steht i.d.r. in der diskussion

nähere informationen von [mquint\(at\)ipb-halle\(dot\)de](mailto:mquint(at)ipb-halle(dot)de)

Suchen: auxin Abwärts Aufwärts Hervorheben Groß-/Kleinschreibung

Fertig

Start Po... Qui... C:\... Mic... 19... DE 13:43

The TIR1 protein of Arabidopsis functions in auxin response and is related to human SKP2 and yeast Grr1p -- Ruegger et al. 12 (2): 198 -- Genes a...

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://www.genesdev.org/cgi/reprint/12/2/198

dbase lit supplies news Google Maps Yahoo! NatVar Gruppen LEO camp funding tools HAVAG jobs teaching ICAR Montreal

The Molecular Biologist's Toolbar glossar Tools Databases Literature Useful Gadgets Feed [14]

**Genes & Development**

Start your microRNA discovery from a single cell

EXIQON  
Seek Find Verify

HOME HELP FEEDBACK SUBSCRIPTIONS ARCHIVE SEARCH TABLE OF CONTENTS

**PDF Version**

**Automatic download**  
[Begin manual download]

Downloading the PDF version of:  
*Genes Dev.* Ruegger et al. 12 (2): 198. (589K)

This file is in **Adobe Acrobat (PDF)** format. If you have not installed and configured the Adobe Acrobat Reader on your system, see [Help with Printing](#) for instructions.

**Having trouble reading a PDF?**

PDFs are designed to be printed out and read, but if you prefer to read them online, you may find it easier if you increase the view size to 125%.

**Having trouble saving a PDF?**

Many versions of the free Acrobat Reader do not allow Save. You must instead save the PDF from the Genes Dev. Online page you downloaded it from. PC users: Right-click on the Download link and choose the option that says something like

**Genes & Development**

HOME HELP FEEDBACK SUBSCRIPTIONS ARCHIVE SEARCH TABLE OF CONTENTS

**This Article**

PDF version of:  
**Ruegger et al. 12 (2): 198. (1998)**

- Abstract **FREE**
- Full Text (HTML)
- Alert me when this article is cited
- Alert me if a correction is posted

**Services**

- Email this article to a friend
- Similar articles in this journal
- Similar articles in PubMed
- Alert me to new issues of the journal
- Download to citation manager
- Get Permissions

**Citing Articles**

- Citing Articles via Google Scholar

**Google Scholar**

- Articles by Ruegger, M.

Suchen: auxin Abwärts Aufwärts Hervorheben Groß-/Kleinschreibung

Fertig

Start Po... Th... C:\... Mic... 19... DE 13:41

Quint Lab:Signal transduction seminar - OpenWetWare - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://www.openwetware.org/wiki/Quint\_Lab:Signal\_transduction\_seminar T-DNA insertion

dbase lit supplies news Google Maps Yahoo! NatVar Gruppen LEO camp funding tools HAVAG jobs teaching ICAR Montreal

The Molecular Biologist's Toolbar glossar Tools Databases Literature Useful Gadgets Feed [14]

sich nervon agenda, weil er (i) seit 2007 von der perzeption bis zur genexpression adigiert ist, und (ii) mit dem selektiven proteinabbau über das [ubiquitin-proteasom system](#) ein für viele signalwege zentraler mechanimus im mittelpunkt steht. ausgehend von der publikation der ersten signalkomponente des pathways (TIR1 1998) werden wir gemeinsam das puzzle der auxin signaltransduktion teil für teil zusammensetzen bis am ende der komplette signalweg vor uns liegt. dafür werden wir folgende publikationen besprechen (dazu immer ein glossar für die fachausdrücke unter dem entsprechenden link):

1. Ruegger et al. (1998) The TIR1 protein of Arabidopsis functions in auxin response and is related to human SKP2 and yeast Grr1p. **Genes & Development** 12:198-207. [free full text pdf](#) + [glossar](#)
2. Gray et al. (1999) Identification of an SCF ubiquitin-ligase complex required for auxin response in Arabidopsis thaliana. **Genes & Development** 13:1678-1691. [free full text pdf](#)
3. Gray et al. (2001) Auxin regulates SCFTIR1-dependent degradation of AUX/IAA proteins. **Nature** 414:271-276. [abstract](#)
4. Dharmasiri et al. (2003) Auxin Action in a Cell-Free System. **Current Biology** 13:1418-1422. [abstract](#) + Kepinski and Leyser (2004) Auxin-induced SCFTIR1-Aux/IAA interaction involves stable modification of the SCFTIR1 complex. **PNAS** 101:12381-12386 [free full text](#)
5. Dharmasiri et al. (2005) The F-box protein TIR1 is an auxin receptor. **Nature** 435:441-445. [abstract](#) + Kepinski and Leyser (2005) The Arabidopsis F-box protein TIR1 is an auxin receptor. **Nature** 435:446-451. [abstract](#)
6. Tan et al. (2007) Mechanism of auxin perception by the TIR1 ubiquitin ligase. **Nature** 446:640-645. [abstract](#)

**präsentation von papers:**

- kurzen hintergrund über den stand der forschung zum zeitpunkt der veröffentlichung → steht i.d.r. in der einleitung
- ziele des papers herausarbeiten
- ergebnisteil anhand der abbildungen erklären
- interpretationen der ergebnisse darstellen → steht i.d.r. in der diskussion

nähere informationen von [mquint\(at\)ipb-halle\(dot\)de](mailto:mquint(at)ipb-halle(dot)de)

Suchen: auxin Abwärts Aufwärts Hervorheben Groß-/Kleinschreibung

Fertig

Start Po... Qui... C:\... Mic... 19... DE 13:43



Quint Lab:Glossar GD 12:198 - OpenWetWare - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://www.openwetware.org/wiki/Quint\_Lab:Glossar\_GD\_12:198 T-DNA insertion

dbase lit supplies news Google Maps Yahoo! NatVar Gruppen LEO camp funding tools HAVAG jobs teaching ICAR Montreal

The Molecular Biologist's Toolbar glossar Tools Databases Literature Useful Gadgets Feed [14]

hormone response  
natural variation  
f-box proteins

independent junior research group  
leibniz institute of plant biochemistry

home research lab members publications teaching internal contact

navigation

- Main Page
- Recent changes
- Help
- Contact Us
- Chat

research

- Materials
- Protocols
- Resources

search

Go Search

toolbox

- What links here
- Related changes
- Upload file
- Special pages
- Printable version
  - Permanent link
  - Cite this article

glossar für Ruegger et al. (1998) [edit]

Genes & Development [free full text pdf](#)

- ubiquitin-proteasome system** - hauptproteinabbaumaschinerie eukaryotischer zellen; spielt eine zentrale rolle in vielen signalwegen, weil zielproteine selektiv abgebaut werden können → beispiel: abbau eines transkriptionsrepressors würde sofort zur genexpression führen; für funktionsweise siehe [wikipedia deutsch](#) oder [wikipedia englisch](#) (ausführlicher)
- AXR1** - erstes gen, welches als auxin signalkomponente isoliert wurde ([Leyser et al., 1998](#)). kodiert für ein E1-ähnliches enzym, das die aktivität der E3 ubiquitin ligasen reguliert → erster hinweis auf involvierung des ubiquitin-proteasom systems in pflanzliche signalwege.
- lateral roots** - seitenwurzeln, die von der primärwurzel abzweigen → siehe [wikipedia englisch](#)
- polar auxin transport** - 'cell-to-cell' transport von auxin; ermöglicht aktiven gerichteten transport des phytohormons (sonstige transportformen passiv übers phloem); auxin ist das einzige phytohormon, das über einen aktiven, polaren transportmechanismus verfügt → siehe [wikipedia englisch](#)
- confocal microscopy** - ein konfokalmikroskop ist eine variante des lichtmikroskopes, hauptsächlich des fluorezenzmikroskops, mit dem virtuelle optische schnitte durch ein objekt erzeugt werden können; diese schnittbilder können anschließend durch geeignete software zu einer räumlichen darstellung zusammengesetzt werden → siehe [wikipedia deutsch](#)
- T-DNA** - T-DNAs stammen vom *Agrobacterium tumefaciens* Ti-Plasmid; wenn pflanzen mit agrobacterium transformiert

Suchen: auxin Abwärts Aufwärts Hervorheben Groß-/Kleinschreibung

Fertig

Start Po... Qui... C:\... Mic... 19... DE 13:45